

# РЕВОЛУЦИЈА НА



## САДРЖАЈ

Противоклопне  
вођене ракете  
RBS-56 BILL  
и BILL 2

РЕВОЛУЦИЈА  
НА ШВЕДСКИ НАЧИН

2

Дронови  
лилипутанци

ЛАНСИРНО  
СЕЧИВО

6

Самоходни обалски  
противбродски лансер  
„рубез“

БРОМ

11

Уредник прилога  
Мира Шведић



Најновији тренд развоја противоклопних вођених ракета јесте дејство на противничко возило са крова, управо тамо где је оклоп релативно танак. Да зло по тенкове буде горе, обезбеђење довољног нивоа заштите са крова није могуће остварити без значајног повећања масе возила, а познато је да је маса савремених тенкова већ достигла неку горњу границу коју логистика у виду мостова, транспортних средстава и покретљивости може да поднесе. Родоначелник овог типа ракета је шведска ракета BILL, односно, њена осавремењена варијанта BILL 2.

**Ш**ведска наменска индустрија прави је расадник револуционарних идеја: од дугогодишњег стандардног топа ПВО 40 mm Vofors, актуелног у последњих 80 година, који данас делује „свежије“ него икад, преко бескупног S-тенка, све до серије врхунских борбених авиона још од педесетих година прошлог века. Непоредиво мање познато средство, али ништа мање атрактивно и револуционарно, јесте ПОВР – противоклопна вођена ракета BILL (Bofors, Infantry, Light, Lethal – „Vofors-ова“, пешадијска, лака,

убојита – мисли се на ракету или ракетни систем). Заправо, ако се сматра да је серија борбених авиона била и јесте на нивоу светске конкуренције, да је S-тенк супермодеран за доба када се појавио данас застарео због немогућности гађања у покрету, а топови Vofors представљају изванредан компромис, ПОВР BILL био је можда и најуспешнији систем у својој класи у време појављивања. Вођени здравом логиком, шведски инжењери створили су оруђе које је показало пут којим је једна суперсила пошла тек деценију касније, а данас готово све најсавре-

# А ШВЕДСКИ НАЧИН

меније ПОВР имају могућности које је донела ракета BILL – дејство на кров оклопног возила.

Основна логика дејства на кров оклопног возила саставни је део борбе између оклопа и противоклопних средстава, која траје готово читав век – од појаве првих тенкова. Оклопна заштита тенкова годинама је повећавана, прво усавршавањем челика за балистичку заштиту, повећавањем дебљине плоча, њиховим нагибом, а затим коришћењем алтернативних материјала (попут гуме, керамике) и коначно употребом експлозивно-реактивног оклопа (ЕРО). Сва та усавршавања имала су за циљ знатно повећање степена заштите, с тим да је заштита против кумулативних пројектила већа него против пројектила који дејствују кинетичком енергијом. То је имало за последицу да су основни противоклопни тенковски пројектили постали они који дејствују са кинетичком енергијом, а ПОВР су током седамдесетих година почели да застаревају. Да ствар буде гора по кумулативне бојеве главе, за остваривање довољног ефекта унутар возила потребан је „вишак“ пробојности од 100 до 200 милиметара. Онда се појавио BILL.

Идеја је била врло једноставна – заобићи дебели и веома ефикасни чеони оклоп и гађати кров. До данашњег дана кров већине тенкова остао је на нивоу 20–50 mm челика за балистичку заштиту, част изузецима. Наиме, поједини тенкови имају повећану дебљину кровног оклопа или додатни ЕРО на крову, али је њихова ефикасност у највећем броју случајева довољна само против бомбица касетних бомби или вишецевних ракетних лансера.

## Специфичности конструкције

Развој система RBS-56 BILL започео је 1979. године, отприлике у време када је примена напредних вишеслојних окло-

па већ постала релативно раширена, пре свега у СССР-у, главном потенцијалном противнику Шведске. Упркос чињеници да је систем за то време необично напредан и још увек актуелан, развој је трајао релативно кратко – до 1985. – када су завршена испитивања, а започела серијска производња.



Лансер ПОВР BILL

Систем се састоји од неколико компоненти: ракете, система за навођење, система за проверу и обуку и нишанског система.

Ракета има неконвенционалну конфигурацију. Неконвенционалност се огледа у унутрашњем распореду подсистема. Док конвенционални распоред подразумева уградњу бојеве главе у предњем делу ракете, иза које је ракетни мотор, код BILL је обрнуто. У носу се налази контактни упаљач, иза њега је ракетни мотор са четири млазнице на телу ракете, а затим бојева глава. У задњем делу ракете су стабилизатори и крмила

за управљање, која се извлаче по изласку ракете из лансирне цеви, и калем са жицом за пренос сигнала за вођење. Стартни мотор убрзава ракету на око 72 m/s и ради током 20 ms. Након тога, укључује се главни ракетни мотор, који убрзава ракету на 250 m/s и ради до удаљености

од око 400 m, а затим ракета наставља да се креће слободним летом до макси-

## КОРИСНИЦИ

Предности противоклопне вођене ракете BILL и BILL 2 нису остале незапажене, те је остварен солидан извозни успех. Поред Шведске ПОВР BILL је у оперативној употреби у Аустрији, Литванији, Латвији, Бразилу и Саудијској Арабији, а BILL 2 употребљавају у Шведској, Аустрији и Саудијској Арабији.

## АКТИВНИ СИСТЕМИ ЗАШТИТЕ

Концепт гађања тенкова у кров данас је сам врхунац противоклопне борбе, а родоначелник је управо ПОВР BILL. Повећање степена заштите које би обезбедило сигурну заштиту од ових средстава подразумева повећање пасивне заштите са крова на више од 500 mm челика, што значи и драстично повећање масе тенкова. Наиме, површина тенка са крова већа је него са чела, чак и ако се узме у обзир само купола, уколико се конструктор определи само за обезбеђење преживљавања посаде. Како је маса данашњих тенкова већ на горњој граници практичности, са гледишта покретљивости и логистике, преостаје само коренита промена концепције тенка или ослањање на активне системе заштите, који би се уграђивали на постојеће тенкове. У оба случаја енормни су трошкови обезбеђења заштите од ПОВР са дејством на кров.

та! Реално, то је десетострука вредност у односу на стварну дебљину кровног оклопа већине тенкова. Наравно, за коришћење те могућности, ракета мора да лети 0,8–1 m изнад циља.

Ракета има следеће димензије: пречник 150 mm и дужину 900 mm, а пакује се у фабрички херметички затворене контејнере за једнократну употребу (од композитног материјала на бази епоксидне смоле ојачане араמידним влакнима – кевлар). По њеном лансирању, на треножно постоље се поставља нови контејнер. Ракета није малих габарита, с обзиром на конкуренте чији је домет приближно еквивалентан. Примера ради, ракета Milan има знатно мању масу (6,7 у односу на 10,9 kg), што се рефлектује на укупну масу система: 27,7 kg Milan, 37 kg BILL са дневним нишаном, а 45 kg са дневним и ноћним нишаном.

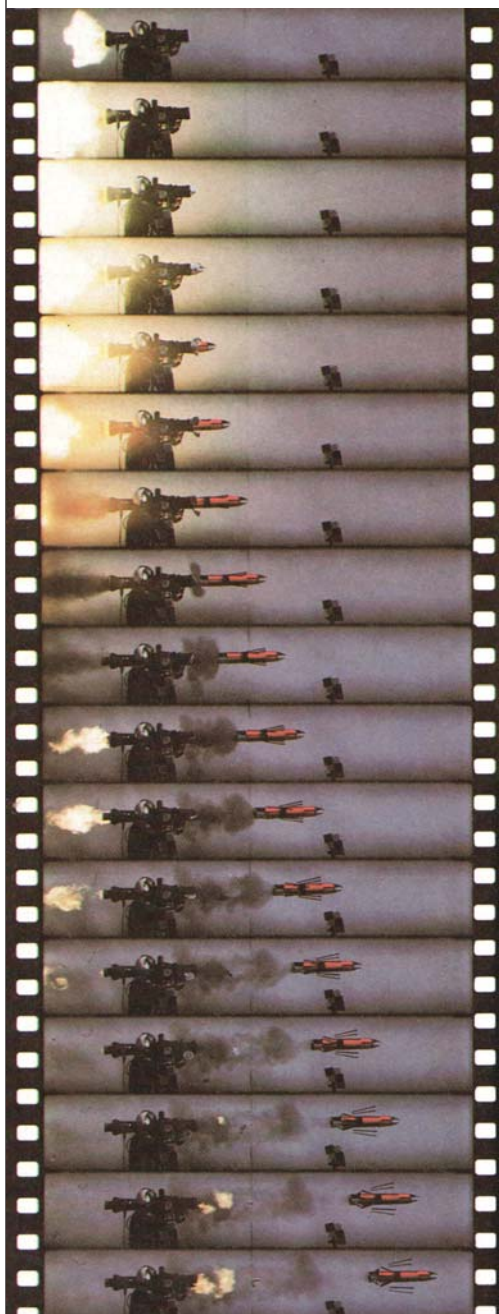
Тајна веће масе ракете са контејнером лежи у жељи конструктора да се угради бојева глава релативно велике пробојности, која је чак и моћнија у односу на прву варијанту ракете Milan, али је код BILL она нагнута према доле, што заузима значајан простор у телу ракете, те је и пречник ракете већи (код првих варијанти ПОВР Milan 90 mm, касније 115 mm), а и маса самог контејнера.

Навођење ракете BILL је полуактивно командно (SACLOS – semi automatic command to line of sight), при чему оператер треба да одржава кончаницу на циљу, док се сигнали за коректуру путање лета ракете шаљу преко жице. Систем за управљање детектује ласерске кодираних сигнале са задњег дела ракете, тако да је ометање у великој мери отежано, ако не и онемогућено. Поред тога, кодирани

сигнал се разликује од ракете до ракете и одговарајући је за сензор на лансеру,



Секвенца дејства на циљ



Секвенца лансирања ПОВР BILL

малног ефикасног домета од 2.200 метара. Најмањи домет је 150 метара.

Међутим, најинтересантније је решење бојеве главе. Уместо да се користи класична кумулативна бојева глава оријентисана према напред, са кумулативним конусом чија се оса поклапа са осом ракете, примењена је кумулативна бојева глава чија је оса нагнута према доле за 30°. Пробојност бојеве главе је 700 mm челика за балистичку заштиту – ако је кров тенка хоризонталан, његова дебљина морала би да износи чак 350 mm, како би се обезбедила пуна зашти-

тако да се више ракета може симултано лансирати и независно успешно наводити свака на „свој“ циљ са свог лансера. Такође, занимљива је чињеница да се поред дневног нишана може користити и дневно-ноћни нишански систем на бази термовизијске камере. Довољно је рећи да велика већина тенкова у време када је BILL уведен у употребу није ни имала термовизију, а и данас је она заступљена само на најсавременијим тенковима! Термовизија има велике предности над појачивачима светла и телевизијом ниског нивоа осветљења јер се добија термална контрастна слика циља у односу на околину, тако да се са великом тачношћу могу детектовати и циљеви који су маскирани.

## Унапређена варијанта

Унапређену варијанту ракете BILL – BILL 2 – уведена је у оперативну употребу 1988. године. Осамдесете године обележиле су ширу пролиферацију ЕРО. Међутим, упркос мишљењу многих стручњака, ПОВР BILL су чак и након додавања ЕРО на поједине тенкова обезбеђивале довољну пробојност да се након ЕРО пробије и основни оклоп. Ипак, шведски стручњаци сматрали су да је за остваривање довољног ефекта у унутрашњости тенка (довољан за детонацију пуњења муниције) потребно извести одређене модификације и унапређења. Из



Унутрашњост ракете BILL

тог разлога новонастала ракета BILL 2 добила је потпуно нови тип бојеве главе. Уместо постојеће, уграђене у две бојеве главе у тандему, које су биле оријентисане под знатно већим углом. Тачније, главна бојева глава, монтирана позади, иза ракетног мотора је вертикална, пречника 110 mm и релативно кратка, те је постигнута мања пробојност у односу на претходну – више од 510 mm челика (према другим подацима 550 mm), али је с обзиром на њену оријентацију повећана пробојност хоризонталног кровног оклопа (претходна бојева глава 350 mm).

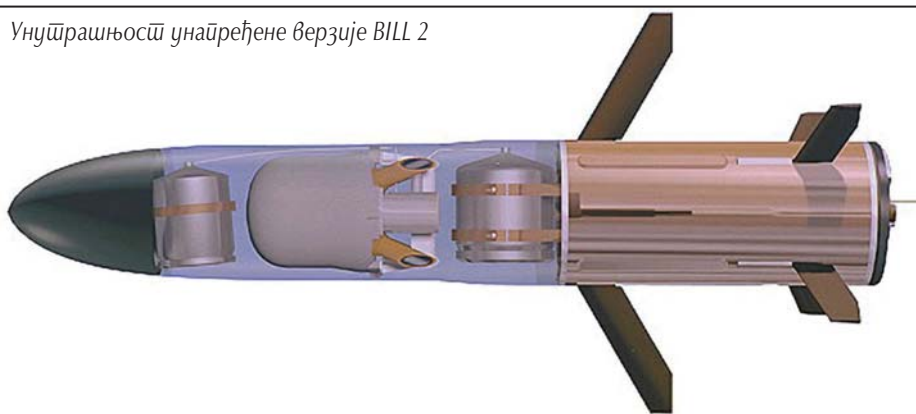
Предња бојева глава оријентисана је према доле и благо према назад, тако да се кумулативни млазови две бојеве главе фокусирају у једној тачки на оклопу тенка. Прва, мања бојева глава пречника 40 mm активира ЕРО (иначе има пробојност већу од 240 mm челика), док кумулативни млаз друге бојеве главе неометано пробија основни оклоп тенка. Испитивања су показала да је само основна бојева глава довољна за пробој и ЕРО и основног оклопа, али је предња, мала бојева глава вероватно постављена због могућности појаве неких напреднијих типова ЕРО са повећаним степеном заштите.

Поред тога, користе се два сензора: оптички и магнетни. Оптички служи за проналажење раздаљине до циља, а магнетни за одржавање оптималног растојања до магнетичног циља попут тенка. Такође, присутан је и ударни упаљач. У зависности од типа циља, активирају се поједини сензори и упаљачи. Примера ради, када се дејствује по тенковима, користе се оба сензора, и оптички и магнетни, за прецизно активирање у оптималном тренутку. Приликом дејства на неоклопљене циљеве, ракета дејствује директним ударом у циљ, а на заштићене циљеве (типа бункера или пешадије у заклону) користи се само оптички сензор, и ракета дејствује са горње стране. ■

## ВРСТЕ ЛАНСИРАЊА

Поред лансирања са земље (посада два до три човека), омогућено је и лансирање са возила. Обезбеђено је и лансирање са лаких теренаца, с тим да се лансер може скинути и користити са земље, а могуће је и лансирања са оклопних возила, при чему је знатно већа заштита посаде. Швеђани су развили и врло занимљив комплет за транспортовање система – од стране падобранаца.

Унутрашњост унапређене верзије BILL 2



Др Себастиан БАЛОШ